



## Über den naiven Umgang mit Risiken im Bankensektor

*Volker Bieta/Hellmuth Milde*

Am 20. Mai 2005 publizierte die FAZ einen Beitrag von Benedikt Fehr, der finanzwirtschaftliche und naturwissenschaftliche Zufallsprozesse miteinander vergleicht. Am Ende der Lektüre hat man den Eindruck, die Unterschiede zwischen beiden Prozesstypen seien vernachlässigbar. Folglich, so schließt Fehr, könne man naturwissenschaftliche Modelle mit gutem Gewissen auf finanzwirtschaftliche Probleme anwenden. Im naturwissenschaftlichen Teil basiert Fehrs Argumentation, pünktlich zum Einstein-Jahr, auf den Arbeiten von Albert Einstein zur Brownschen Bewegung. Damit werden Zufallsbewegungen von mikroskopischen Teilchen in Flüssigkeiten und Gasen beschrieben. Die finanzwirtschaftlichen Beispiele konzentrieren sich auf die populären Optionspreismodelle von Black, Scholes und Merton. Wir argumentieren, dass die von Fehr vorgetragene Argumente falsch und die Schlussfolgerungen gefährlich sind. An konkreten Beispielen zeigen wir, warum die Gleichsetzung der beiden Prozesstypen im finanzwirtschaftlichen Tagesgeschäft katastrophale Auswirkungen haben muss.

Uns ist natürlich klar, dass heute die Reputation eines Finanzinstitutes davon abhängt, wie groß die Anzahl der im Risikomanagement eingesetzten Naturwissenschaftler ist. Betrachtet man jedoch die sehr enttäuschenden Ergebnisse der Praxis, muss man zu folgendem Schluss kommen: Risikomanagement kann nicht auf Fragen zur Mathematik der Brownschen Bewegung reduziert werden. Risikomanager müssen umlernen, ob sie wollen oder nicht. Halten sie weiter an den Ideen von Einstein fest, werden sie chaotische Situationen produzieren.

### **Millennium Bridge**

Im Juni 2000 eröffnete Elisabeth II. die neue „Millennium Bridge“ über die Themse in London. Der Name „Millennium Bridge“ sollte an das Jubiläums-Jahr 2000 erinnern. Die Brücke ist nur für Fußgänger zugelassen. Für eine reine Fußgängerbrücke konnte bei der Berechnung der Statik der Autoverkehr ignoriert werden. Als Risikofaktoren mussten daher nur die Windstärke und das Gleichschrittverhalten des Publikums berücksichtigt werden. Hinsichtlich der Windstärke gibt es Messungen über Höhen und Eintrittswahrscheinlichkeiten aus den letzten 100 Jahren. Beim Gleichschrittverhalten wurde folgendermaßen argumentiert: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass auf der vollbesetzten Brücke alle Leute im Gleichschritt marschieren? Wer schon einmal beim Militär war, weiß, dass vor einer Brücke das Kommando immer lautet: „Ohne Tritt, Marsch“. Damit wird aus einer synchronisierten Marschbewegung eine reine Zufallsbewegung unabhängiger Einzelschritte. Dieser Unabhängigkeitsfall wurde von den Brückenbau-Ingenieuren auch hier unterstellt. Damit wurde die Eintrittswahrscheinlichkeit für den Gleichschritt-Fall auf „nahe null“ gesetzt. Man konnte bei der Millenniums Bridge damit das Gleichschrittverhalten komplett ignorieren.

Was passierte in den ersten 15 Minuten nach der Brückeneröffnung? Es herrschte leichter Wind und die Brücke schwankte. Nun ist es nicht überraschend, dass die Menschen auf die Schwankungen der Brücke mit Verhaltensänderungen reagieren. Bei einer schwankenden Brücke sucht jeder Mensch, durch Standbeinwechsel sein Gleichgewicht zu stabilisieren. So geschah es auch hier. Innerhalb kürzester Zeit versuchte jeder Brückenbesucher, seine individuelle Situation mit identischen Schrittfolgen ins Gleichgewicht zu bringen. Aus der unabhängigen Schrittfolge wurde innerhalb weniger Minuten eine vollständig synchronisierte Marschbewegung. Die Eintrittswahrscheinlichkeit für den Gleichschritt-Fall war von „nahe null“ auf 100% angestiegen. Bei Gleichschritt werden die Schwingungen der Brücke aber massiv verstärkt. Die Leute stürzten von einer Brückenseite auf die andere. Die Brückenschwingungen gerieten außer Kontrolle. Das Chaos war riesengroß. Die Brücke musste sofort geräumt und gesperrt werden.

Was hatten die Brückeningenieure falsch gemacht? Sie hatten das Herdenverhalten des Publikums ignoriert. Die Eintrittswahrscheinlichkeit für Gleichschritt hatten sie mit „nahe null“ prognostiziert. In der Realität war die Wahrscheinlichkeit aber gleich eins. Aus einem unmöglichen Ereignis wurde in Sekundenschnelle ein sicheres Ereignis. Das Herdenverhalten der Brückenbesucher hätte natürlich ein wichtiger Faktor bei der Berechnung der Brückenstatik sein müssen. Wenn man aber einen zentralen Faktor bei der Berechnung völlig ignoriert, muss man sich über das resultierende Chaos nicht wundern. Wir werden das Brückenbeispiel auf Financial Engineering und Risikomanagement übertragen. Dabei sehen wir, dass das Herdenverhalten in der Finanzwirtschaft eine sehr große Rolle spielt. Herdenverhalten gehört zu einem Risikotyp, der als Verhaltensrisiko bezeichnet wird. Man kann auch von konzertierten Aktionen sprechen.

## **LTCM und MGRM**

Im Bereich „Financial Engineering“ gibt es einige spektakuläre Fehlleistungen. Wir sprechen nur 2 Fälle an. Das bekannteste USA-Beispiel ist der Aufstieg und Fall des Hedge-Fonds „Long Term Capital Management (LTCM)“. Innerhalb weniger Monate bis August 1998 erwirtschaftete LTCM Verluste in einer Gesamthöhe von \$ 4 Milliarden. Ein formaler Konkurs wurde verhindert, weil kurzfristig von US-Banken eine aufwendige Rettungsaktion organisiert werden konnte. In Deutschland erinnert man sich noch lebhaft an das Debakel der Metallgesellschaft AG aus dem Herbst 1993. Damals ging die Tochtergesellschaft: „Metallgesellschaft Refining & Marketing Inc. (MGRM)“ in Konkurs und bescherte der Muttergesellschaft einen Gesamtverlust von \$ 1,5 Milliarden.

Die Gründe für die beiden Chaos-Fälle sind identisch. Die Finanzmanager hatten den Bezug zur Realität der Finanzwelt vollständig verloren. Das „Warum“ und „Wieso“ werden wir unten erklären. Leider ist die angesprochene Realitätsferne keine Einzelercheinung. Die heute vorherrschende Praxis der Entscheidungsfindung im Finanzsektor führt geradezu zwangsläufig in vergleichbare Chaos-Situationen. Das Schlimme dabei ist, dass sich diese Einsicht im Finanzsektor noch nicht herumgesprochen hat.

### **Zustandsrisiken**

Worin besteht die unheilvolle Praxis? Die Hauptverdächtigen sind namentlich bekannt: Markowitz, Black, Scholes, Merton; einige weitere bekannte Namen können problemlos dazukommen. Alle sind, sofern sie heute noch leben, Nobelpreisträger der Wirtschaftswissenschaften. Jedes Lehrbuch der Finanzierungstheorie diskutiert ihre Modelle. In jedem Finanzierungsprogramm von Managementschulen oder Managementfakultäten stehen das Markowitz-Modell und das Black/Scholes-Modell auf dem Lehrplan. Generationen von Studenten haben diese Modelle „internalisiert“. Sie träumen bei Nacht davon und wenden die Modelle im Tagesgeschäft bedenkenlos an.

Für den Anwender gibt es heutzutage ganz einfache Computerprogramme. Computer-Spreadsheets erlauben die Berechnung von Lösungen für Optimal-Portfolios per Knopfdruck in Sekundenschnelle. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um Standard-Portfolios oder Hedge-Portfolios handelt. Die Dateneingabe ist „idiotensicher“. Für die Eingabe der Spreadsheet-Informationen ist auf Finanzcomputern die Taste „F9“ eingerichtet. Die „Financial Times (USA)“ spricht in ihrer Ausgabe vom 20. Mai 2005 auf Seite 23 von den „F9-Modell-Affen“. In dem Artikel wird festgestellt, dass heute kein Händler eine Wertpapiertransaktion durchführt, ohne zuvor die „F9“-Taste gedrückt zu haben. Wir möchten bitte nicht missverstanden werden: Wir kritisieren nicht die sorgfältige Überprüfung per se; eine theoriefundierte Handlungsanweisung hat noch nie Schaden angerichtet. Die zentrale Frage lautet aber: Wie sehen die Annahmen des zugrunde liegenden Modells aus? Wir werden sehen, dass die Annahmen des „F9“-Modells falsch sind und mit der Realität nichts zu tun haben. Das ist die oben angesprochene Realitätsferne. Der Fehler liegt wie im obigen Brückenbeispiel darin, dass Verhaltensrisiken mit Herdeneffekten systematisch ignoriert werden. Dieser Tatbestand ist der zentrale Inhalt unser Kritik.

Welche Annahmen werden im „F9“-Modell gemacht? Alle Modelle gehen bei den Risiken von exogen gegebenen Verteilungsfunktionen oder exogen gegebenen Zufallsprozessen aus. Bei Markowitz sind die Parameter aller betrachteten Wertpapiere, also Erwartungserträge, Varianzen und Kovarianzen, exogen gegeben. In den Options-Modellen von Black/Scholes und Merton sind die Parameter für den Zufallsprozess des Basisobjektes ebenfalls exogen gegeben. Wie werden diese Parameter berechnet? Die Antwort ist einfach: Jeder heute benötigte Parameterwert ist ein Durchschnittswert aus vergangenen Daten. Die Berechnung erfolgt also auf Basis historischer Daten. Die Vergangenheitsorientierung ist damit ein unbestreitbarer Tatbestand. Die nächste Frage lautet: Ist die Orientierung an der Vergangenheit gut oder

schlecht? Wie üblich lautet die Antwort: Das hängt von der Situation ab. Wir können zwei denkbare Situationen unterscheiden.

In der ersten Situation existieren nur Zustandsrisiken oder Rouletterisiken. Was heißt das? Die Entscheidungen der Akteure haben keinen Einfluss auf mögliche Ergebnisse. Das Casinobeispiel ist am einfachsten: Ob ich meinen Einsatz auf 7 oder 13 setze, hat keinen Einfluss auf das kommende Ergebnis. Wir sagen auch: Die Eintrittswahrscheinlichkeiten denkbarer Ergebnisse sind exogen vorgegeben. Beim Würfelspiel ist das ebenso: Ob ich eine 1 oder eine 6 gewürfelt habe, hat keinen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit von  $1/6$  für jede denkbare Zahl beim nächsten Wurf. Die gleichen Eigenschaften haben übrigens auch Erdbeben-, Vulkan- oder Tsunami-Risiken.

Man befindet sich hier in der Welt vollständig exogener Zufallsereignisse. Sieht man sie im Zeitablauf, ist man in der Welt der Brownschen Bewegung. Es handelt sich um eine vom schottischen Botaniker Robert Brown 1827 entdeckte und von Albert Einstein 1905 quantifizierte unregelmäßige Zick-Zack-Bewegung von Teilchen in Flüssigkeiten und Gasen. Zick-Zack-Bewegungen als Reflex von Marktprozessen waren früher und sind noch heute bei vielen Experten das Kernstück der modernen Finanzmathematik. Man spricht auch von „Random Walk“, was wörtlich mit „ziellosem Herumtorkeln“ zu übersetzen ist. Zick-Zack-Linien kennt man aus den Aufzeichnungen seismographischer Stationen über Erdstöße oder Vulkanaktivitäten. In der Tat sind Vulkanausbrüche reine Zufallsereignisse: Den Vulkan interessiert es nicht, was Seismographen über ihn reden. Den Unterschied zu Aktienkursen werden wir unten besprechen.

### **Verhaltensrisiken**

Wir hoffen, der Leser erkennt, dass uns die Verhaltensrisiken mit den Herdeneffekten in große Schwierigkeiten bringen werden. Den Managern von LTCM oder MGRM hätte die schlichte Erkenntnis, dass nicht alle Risiken nur Zustandsrisiken sein können, Milliardenverluste erspart. Die beiden erwähnten Extremfälle sind aber nur die Spitze des Eisberges, den wir Verhaltensrisiko nennen. Wie sieht die Welt bei Verhaltensrisiken aus? Die einfachste Antwort lautet: Die heute relevanten Parameter der Verteilungsfunktionen oder die Parameter der Zufallsprozesse sind nicht mehr identisch mit ihren historischen Werten. Die historischen Daten darf man nicht einfach in die Zukunft extrapolieren. Die unreflektierte Verwendung von historischen Daten ist der zentrale Fehler der „F9“-Modelle. Die Verwendung historischer Daten war auch der zentrale Fehler bei der Planung der Millennium Bridge. Menschliches Verhalten spielte bei den statischen Berechnungen keine Rolle. Das genaue Gegenteil war in der Praxis aber der Fall.

Was ist die Folge der Tatsache, dass die Eintrittswahrscheinlichkeiten von gestern nicht die Eintrittswahrscheinlichkeiten von heute sind? In der Realität der Finanzmärkte führt das Herdenverhalten zu gänzlich anderen Ergebnissen als in der Welt der Zustandsrisiken. Das Schlimme ist nur: Daten aus Verhaltensänderungen schlagen sich in den Computerprogrammen der Praktiker nicht nieder. Die „F9“-Anwender arbeiten nach wie vor mit den alten, unveränderten Werten der Vergangenheit. Für sie hat sich die Welt nicht geändert. Es spielt im „F9“-Modell keine Rolle, dass sich Anleger auf Grund von Herdenverhalten in eine ganz neue Richtung bewegen, wenn beispielsweise ein Börsenmagazin die Anlageempfehlung für ein Wertpapier ändert. Es wäre auch naiv zu sagen, es bleibt alles beim Alten, wenn zum Beispiel eine Ratingagentur das Bondrating von Daimler-Chrysler, Ford oder General Motors ändert. Ändern sich die Informationslagen entscheidend, dann ist davon auszugehen, dass alle Anlegertypen auf die neue Situation simultan reagieren werden. Man hat die gleichen Folgen wie beim Brückenbeispiel: Alle laufen plötzlich im Gleichschritt. Das alte Modell der Brücken-

bau-Ingenieure ist außer kraft gesetzt. In der gleichen Weise wird jetzt auch das „F9“-Modell außer kraft gesetzt. Dieser Tatbestand wird von den „F9“-Affen jedoch ignoriert. Sie benutzen weiter Modelle, die auf unveränderten Daten basieren.

Einige neue Modelle scheinen hier Abhilfe zu schaffen. Für Experten sei nur das Kürzel GARCH-Modelle genannt. Dieser Schein ist trügerisch. GARCH ist ein Synonym dafür, mit immer raffinierteren mathematischen Messverfahren die Daten der Vergangenheit nur noch weit besser als in der alten Modellgeneration zu analysieren. Das Grundübel der Rückwärtsorientierung bleibt unverändert bestehen. Jeder Autofahrer weiß, dass der routinemäßige Blick in den Rückspiegel keine sicheren Indizien für die Zukunft liefert, weil die Landschaft hinter der nächsten Kurve nicht so aussehen muss wie vor der Kurve.

Alle im Finanzsektor wichtigen Risiken sind Verhaltensrisiken. Wir nennen hier nur: Portfoliorisiken, Kreditrisiken, Verlustrisiken, Liquiditätsrisiken, Versicherungsrisiken. Menschliches Anpassungsverhalten ist der entscheidende Faktor dafür, dass völlig neue Daten in der Gegenwart und in der Zukunft vorliegen können. Im Brückenbeispiel kam es durch spontanes Verhalten zu einer dramatischen Risikoerhöhung. Die Brückenbau-Ingenieure haben bei der Nachbesserung der Statik daraus gelernt und die Verhaltensrisiken systematisch einkalkuliert. Im Financial Engineering hat der Lernprozess trotz der Kenntnis der oben angesprochenen Chaos-Fälle leider noch nicht begonnen. Die der reinen Wahrscheinlichkeitsrechnung verpflichteten Mathematiker, Physiker und Raketentechniker dominieren heute den Research-Bereich im Bankensektor. Finanzierungsfakultäten bauen die Stochastik-Abteilungen systematisch aus. Spezialfächer wie Wirtschaftsphysik oder Econo-Physics offerieren scheinbar neue Programme. Alle Programme gehen von dem Glauben aus, naturwissenschaftliche Modelle seien auf finanzwirtschaftliche Fragen problemlos übertragbar. Dieser Glaube ist ein Irrglaube. Finanzmarktrisiken sind zum größten Teil Verhaltensrisiken und eben nicht Zu-

standsrisiken. Oben sagten wir schon, Vulkanausbrüche seien reine Zufallsereignisse. Wir erinnern: Den Vulkan interessiert nicht, was Menschen tun. Im Gegensatz dazu, ist es für den Aktienkurs aber sehr entscheidend, was Finanzanalysten zu sagen haben. Das löst die Herdeneffekte aus. Aktienkursbewegungen sind daher kein „Random Walk“. Ohne „Random Walk“ Eigenschaften muss Risikomanagement auf Finanzmärkten neue Wege einschlagen.

Naturwissenschaftlich basiertes Finanzmanagement ist dann einfach falsch, wenn Verhaltensrisiken bewusst oder unbewusst übersehen werden. Die Lage ist aber noch schlimmer: Die Instabilität des Finanzsektors wird durch die weite Verbreitung typengleicher naturwissenschaftlicher Modelle sogar noch verstärkt. Alle Finanzinstitute scheinen zu glauben, sie sind es ihrer Reputation schuldig, Research-Abteilungen mit vielen Mathematikern und Physikern immer weiter auszubauen. Man kann sogar von einer Flucht in den „Stochastik-Research“ sprechen: „Je mehr Einstein, desto besser“. Zum Herdenverhalten der Anleger kommt also das Herdenverhalten der Banken hinzu. Die Größe der „F 9“-Herde vervielfältigt sich mit zunehmender Geschwindigkeit. Die schon existierenden Verhaltensrisiken werden durch diese Entwicklung massiv verschärft.

Die Folgen dieser Entwicklung sind offensichtlich. Risikomanagement auf der Basis von Verhaltensrisiken wird immer wichtiger. Risikomanagement auf der Basis von Zustandsrisiken wird immer unwichtiger. Die wachsende Bedeutung von Verhaltensrisiken schlägt sich nieder in einer Häufung von Fällen, die mit LTCM oder MGRM vergleichbar sind. In der Vergangenheit mögen dies nur seltene Einzelfälle gewesen sein. In der Zukunft werden uns diese Fälle aber täglich begegnen. Die Stabilität des Finanzsystems wird zusätzlich untergraben. Die Schuldigen sind unsere Banken.

Um die weltweite Stabilität des Finanzsystems zu erhöhen, wurden schon vor Jahren die Basel-Richtlinien eingeführt. Sie regeln die Mindesteigenkapital-Haltung von Banken auf der Basis eigenverantwortlicher Risikomessungen. Ein zugelassenes und von den Banken zur Zeit präferiertes Verfahren ist der „Value at Risk“. Damit wird von der Bankenaufsicht die Sichtweise sogar verstärkt, Risikomanagement sei ein Problem statistischer Messbarkeiten. Dummerweise sind wir nun wieder in der Welt der Zustandsrisiken. Mit der Bankenaufsicht als Leittier läuft die Herde jetzt noch schneller in die falsche Richtung. Es ist für uns unbegreiflich, dass diese Fehlsteuerung von den „Experten“ nicht erkannt worden ist. Wie das Risikomanagement bei Berücksichtigung von Verhaltensrisiken aussehen muss, werden wir jetzt erklären.

### **Lösungsmöglichkeit**

Welche Lösungen haben wir anzubieten? Aus theoretischer Sicht ist die Lösung einfach. Man beachte bitte, dass wir gesagt haben: „aus theoretischer Sicht“. Verhaltensrisiken werden von Menschen und nicht von Zufallsgesetzen gesteuert. Menschliches Verhalten reagiert auf neue Umweltsituationen. Zufallsergebnisse im Casino werden vom menschlichen Verhalten nicht beeinflusst. Wir erinnern uns: Verhaltensrisiken und nicht Zustandsrisiken führten bei der Millennium Bridge zum Chaos. Durch Verhaltensänderungen kam es zur Explosion der Parameter. Von Unabhängigkeit der Aktionen konnte keine Rede mehr sein. Aktionen und Reaktionen bedingten sich. Die Situation ist mit einem Spiel vergleichbar, dessen Ergebnis im Rahmen seiner Spielregeln offen ist. Dass die Spielregeln in London nicht die Spielregeln der Natur waren, ist die wichtigste Einsicht aus dem Millennium Bridge-Debakel. Wir sagen dazu: Die Situation war strategisch.

Die Lösung von strategischen Situationen, wo jeder versucht das Verhalten der anderen vorherzusehen, um einen Vorteil zu erreichen, ist das Nash-Gleichgewicht. Im Buch und im Film

„A Beautiful Mind“ wurde das Leben des Nobelpreisträgers John Nash beschrieben. Dadurch ist die von Nash entscheidend geformte Spieltheorie auch einer breiten Öffentlichkeit bekannt. Verhaltensrisiken können nur mit der Spieltheorie analysiert werden. Zustandsrisiken dagegen sind als Brownsche Bewegung nur Spiele gegen einen passiven Gegner. Man spielt gegen die passive Natur. Sie würfelt nur, um aus einer exogen gegebenen Wahrscheinlichkeitsverteilung über die möglichen Umweltzustände ein „Zick-Zack-Spielergebnis“ zu ermitteln. Die Natur reagiert nicht durch Veränderung der Parameter der Verteilung. Genau diese Situation gilt im „F9“-Modell. Ein aktiver Anleger trifft auf einen passiven Gegenspieler. Wir können den Gegenspieler „Natur“ oder „Markt“ nennen. Bei einer gegebenen Dichtefunktion würfelt der Markt, um ein Zufallsergebnis zu erzeugen. Das ist die Grundstruktur im Markowitz Modell, im Merton Modell und Black/Scholes Modell. Aus der Sicht der Spieltheorie ist das heute praktizierte Risikomanagement viel zu einfach strukturiert. Für den „Markt“ wird ein fast irrelevanter Sonderfall unterstellt. Die Welt ist aber komplex. Aus der Vielzahl denkbarer Spielsituationen sollte man nicht genau jenen Fall auswählen, der sich zwar gut berechnen lässt, der aber von der Realität am weitesten entfernt ist

Wir sind nun aber auch in der Lage, den Beitrag von Louis Bachelier aus dem Jahre 1900 richtig zu würdigen. Bachelier wird völlig zu Recht als der Pionier der Finanzmarkt-Stochastik gefeiert. Zu seiner Zeit waren die Finanzmärkte wirklich noch durch atomistische Konkurrenz gekennzeichnet. Man konnte die Unabhängigkeit von Ereignissen mit gutem Gewissen unterstellen. Die Verteilung der Kurse und Renditen wurde in der Tat durch exogen gegebene Parameter beschrieben. Der Einzelanleger spielte damals wirklich gegen den passiven Markt. Heute sieht die Welt der Finanzmärkte anders aus. Große Pensionsfonds, Investmentfonds und Hedgefonds dominieren mit riesigen Transaktionsvolumina das Marktgeschehen. Von atomistischer Konkurrenz kann keine Rede mehr sein. Im Falle von LTCM war die Annahme exogen gegebener Parameter für die Verteilung der Finanzmarktpreise einfach nur

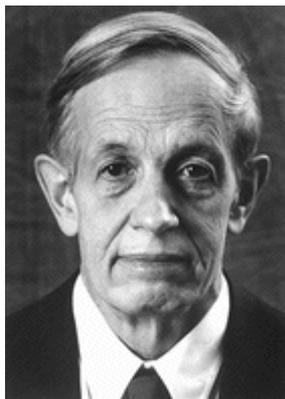
naiv. Die Preise hingen eindeutig davon ab, was LTCM plante und als Reaktion vom Markt erwartete. LTCM hätte diese Zusammenhänge kennen müssen. Da man aber mit Modellen arbeitete, die überhaupt keine Anpassungsreaktionen vorsahen, war das Debakel vorprogrammiert. Neben der großen Marktmacht existierender Institutionen spielt auch das Imitationsverhalten aktueller und potentieller Konkurrenten eine wichtige Rolle. Plötzlich war eine große Herde von Fondsmanagern vor Ort, um die anfangs sehr erfolgreichen LTCM-Strategien einfach zu imitieren. Der Leser sieht, dass alle Erklärungen immer wieder auf die wichtigen Herdeneffekte zurückkommen.

Unser Beitrag will Widersprüche aufzeigen und auf Lösungsmöglichkeiten hinweisen. Die derzeitige Praxis im Risikomanagement ist nicht in der Lage, Börsenturbulenzen zu reduzieren und stabile Lösungen zu erreichen. Die heutige Praxis ist eine wichtige Ursache der Instabilität, weil die Flucht in naturwissenschaftliche Modelle das Herdenverhalten nur noch verstärkt. Wenn man das Herdenverhalten korrekt berücksichtigen will, muss man sehen, dass sich Akteure am Markt nicht wie Zick-Zack-Läufer, sondern wie Pokerspieler verhalten. Die Wissenschaft hat herauszufinden, welcher Strategie in welcher Situation zu welchem Ergebnis führt. Bei den Spielen muss man nach einer Lösung suchen, die von keiner Seite in Frage gestellt wird. Das ist unser Nash-Gleichgewicht. Ein Spiel gegen die Natur kann bei Finanzmarktfragen somit wohl nur sehr selten zu einer richtigen Lösung führen.

Wir möchten zum Schluss fragen, ob man im Lichte der Erfahrungen einer Theorie vertrauen darf, die das strategische Verhalten der Märkte systematisch ignoriert. Die Spieltheorie zeigt, dass Verhaltensrisiken durchaus kalkulierbar sind. Aus spieltheoretischer Sicht reicht es nicht, eine Zeitreihe von historischen Marktdaten unreflektiert als Input für die Risikoberechnung zu verwenden. Auch das Modell „Value at Risk“, der von der Bankenaufsicht zur Zeit empfohlene Spitzenreiter der Modellhitliste, kann kein Universalmodell sein. In Ausnahmefällen, wie

zum Beispiel bei manchen Versicherungsprodukten und Wetterderivaten, liefern nicht-strategische, also naturwissenschaftliche Risikomodelle, durchaus optimale Lösungen. Die konkrete Entscheidungssituation muss analysiert werden. Schlanke und elegante aber naturwissenschaftlich indoktrinierte Risikomodelle sind nicht in der Lage, allseits befriedigende Lösungen zu liefern.

Der Finanzsektor wird eindeutig durch Verhaltensrisiken dominiert. Verhaltensrisiken sind strategische Risiken. Für strategische Spiele hat der Nobelpreisträger John Nash mit der Spieltheorie das universelle Lösungskonzept entwickelt. In diesem Zusammenhang soll noch eine kleine Geschichte erzählt werden. Während seiner Studienzeit an der Princeton Universität traf Nash im Jahre 1948 auch einmal mit Einstein zusammen. Am Ende ihres Gesprächs sagte Einstein zu Nash: „Sie sollten lieber etwas mehr Physik studieren, junger Mann.“ Glücklicherweise hat Nash diesen Ratschlag ignoriert. Sonst würden heute keine Lösungskonzepte für die immer wichtiger werdenden Verhaltensrisiken vorliegen. Ungeklärt ist aber nach wie vor die Umsetzung der spieltheoretischen Konzepte in Handlungsanweisungen für konkrete Anwendungsfälle. Auf diese Fragen sollten die Research-Abteilungen von Banken ihre Aktivitäten konzentrieren. Nicht naturwissenschaftlicher Modellplatonismus, sondern Strategiekompetenz ist die Forderung der Stunde.



*John Nash 1928\**

Spieltheorie erlaubt es, interdependente Entscheidungssituationen, die man strategische Spiele nennt, abzubilden und mathematisch streng zu lösen. Mit Spieltheorie versetzt sich jeder Spieler in die Lage der Mitspieler: Er analysiert die möglichen Folgen seiner Entscheidung und nutzt diese Erkenntnis, um seine beste Entscheidung zu treffen. Ein Strategienvektor  $\hat{s} = (\hat{s}_1, \dots, \hat{s}_\Omega) \in S_1 \times \dots \times S_\Omega = S$  heißt Nash-Gleich-

gewicht, wenn gilt:  $u_i(\hat{s}) \geq u_i(s_i, \hat{s}_{-i}) \forall i \in \Omega; \forall s_i \in S_i$ . Mit  $u(s) = (u_1(s), \dots, u_\Omega(s))$  als Vektor der Erwartungsauszahlungen der Spieler  $i \in \{1, \dots, \Omega\}$  bei einem durch  $s$  implizierten Spiel-  
ausgang ist eine Strategienkombination  $s \in S$  im Gleichgewicht, wenn alle Spieler wechselseitig beste Antworten spielen.